

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-174951

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 2000-374954

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing :

08.12.2000

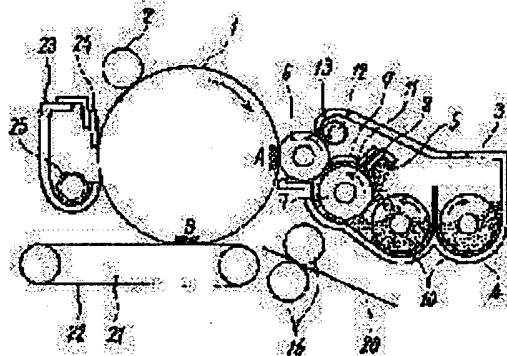
(72)Inventor : HODOSHIMA TAKASHI  
KOYAMA HAJIME  
TARUMI NORIYOSHI  
AOKI KATSUHIRO

## (54) DEVELOPING DEVICE AND IMAGE FORMING DEVICE USING IT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a developing device by which suspended toner at a device inside is prevented from being scattered from the aperture part of the developing device on the upstream side of a developer carrier in a rotating direction from a developing area without disturbing a toner thin layer on a developer carrier and an image forming device using the developing device.

**SOLUTION:** A toner seal roller 12 is provided on the downstream side of a developing roller 6 in the rotating direction from the opposed part of the top end part of a brush cover 11 and the developing roller 6 and close to the peripheral surface of the developing roller 6 on the upstream side in the rotating direction than the opposed part of a photoreceptor 1 and the developing roller 6. The toner seal roller 12 is moved in terms of a surface in a reverse direction from the surface moving direction of the developing roller at a part opposed to the developing roller 6. Thus, an air flow is caused in the periphery of the toner seal roller 12, and the toner floating from a magnetic brush 9 clogs a path through which it flows with the air flow in the periphery of the developing roller 6 by the air flow, and also the suspended toner is pulled to the inside of the developing device, so that the suspended toner is prevented from being scattered to the outside of the developing device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-174951

(P2002-174951A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 3 G 15/08	5 0 5	G 0 3 G 15/08	5 0 5 A 2 H 0 7 7
	5 0 1		5 0 1 A
	5 0 2		5 0 2 C

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-374954 (P2000-374954)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 程島 隆

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 小山 一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

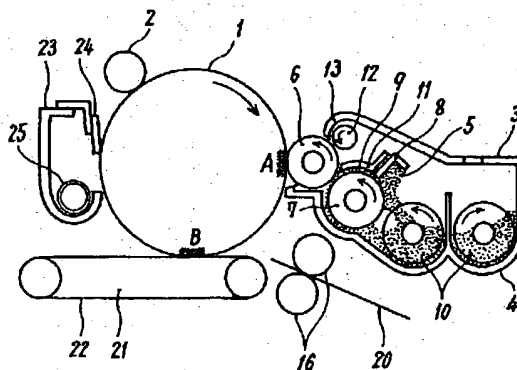
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び該現像装置を用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤担持体上のトナー薄層を乱すことなく、現像領域よりも現像剤担持体の回転方向上流側の現像装置開口部から装置内部の浮遊トナーが飛散することを防止できる現像装置及び該現像装置を用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 ブラシカバー11先端部と現像ローラ6との対向部よりも現像ローラ6の回転方向下流側であって、感光体1と現像ローラ6との対向部よりも回転方向上流側の現像ローラ6周面に近接して、トナーシールローラ12を設けた。このトナーシールローラ12を、現像ローラ6と対向する部分で現像ローラの表面移動方向と逆方向に表面移動させる。これにより、トナーシールローラ12の周囲に気流が生じ、この気流によって、磁気ブラシ9から浮遊したトナーが、現像ローラ6周囲の気流に乗って流れていく流路を塞ぐとともに、現像装置内へ浮遊トナーを引き込んで、浮遊トナーが現像装置外へ飛散することを防止する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】現像剤を担持して搬送する現像剤担持体により、像担持体表面に形成された潜像を顕像化する現像装置において、上記現像剤担持体は上記像担持体に対向する現像領域よりも該現像剤担持体による現像剤搬送方向上流側で、該現像剤担持体上の現像剤に接触しないように近接して配置され、表面が一方方向に無端移動する回転部材と、該回転部材を、該現像剤担持体との対向部で、該現像剤担持体の表面移動方向と反対方向に表面移動させる回転駆動手段とを設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】請求項1の現像装置において、上記現像剤担持体が表面にトナーを担持し、トナーと磁性粒子とを含む二成分現像剤を表面に担持し該現像剤担持体に対向するトナー供給領域に搬送し、該二成分現像剤中のトナーを該現像剤担持体に供給するトナー供給部材を有することを特徴とする現像装置。

【請求項3】請求項1又は2の現像装置において、上記回転部材の周囲に該回転部材を覆うカバー部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項4】請求項3の現像装置において、上記回転部材と上記カバー部材との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたことを特徴とする現像装置。

【請求項5】請求項3又は4の現像装置において、上記回転部材よりも、上記現像剤担持体による現像剤搬送方向下流側で、上記カバー部材と該現像剤担持体との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたことを特徴とする現像装置。

【請求項6】請求項1、2、3、4又は5の現像装置において、上記回転部材と上記現像剤担持体の間隔を、該現像剤担持体表面に形成されたトナー薄層の厚さよりも大きく設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項7】請求項6記載の現像装置において、上記回転部材と上記現像剤担持体との間隔を、10μm以上、2mm以下としたことを特徴とする現像装置。

【請求項8】請求項3、4、5、6又は7の現像装置において、上記回転部材の周方向の少なくとも一部に、該回転部材と上記カバー部材との間隔が、該回転部材と上記現像剤担持体との間隔よりも狭くなる部分を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項9】請求項3、4、5、6、7又は8の現像装置において、上記回転部材に接触する可撓性部材を、上記カバー部材に設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項10】請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9の現像装置において、上記回転部材の周速度の絶対値を $|V_s|$ 、上記現像剤担持体の周速度の絶対値を $|V_d|$ としたときに、 $|V_d| \leq |V_s|$ の関係を満たすことを特徴とする現像装置。

【請求項11】請求項1、2、3、4、5、6、7、

2

8、9又は10の現像装置において、上記回転部材に対して、上記現像剤担持体に印加するバイアスと同極性で、該現像剤担持体に印加するバイアスの絶対値以上の大きさのバイアスを印加するバイアス印加手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項12】請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は11の現像装置において、上記回転部材の回転で該回転部材の周囲に気流が発生しやすいように、該回転部材の表面に凹凸を形成したことを特徴とする現像装置。

【請求項13】請求項12の現像装置において、上記回転部材表面の粗さを $R_z$ 、トナー平均粒径を $d$ としたときに、 $R_z \geq d/2$ の関係を満たすことを特徴とする現像装置。

【請求項14】請求項12の現像装置において、上記回転部材表面に、軸方向に伸びた複数本の溝を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項15】請求項12の現像装置において、上記回転部材を毛ブラシローラにより構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項16】請求項12の現像装置において、上記回転部材を羽根車形状としたことを特徴とする現像装置。

【請求項17】現像剤を担持して搬送する現像剤担持体により、像担持体表面に形成された潜像を顕像化する現像装置において、上記現像剤担持体及び上記像担持体のうちいずれか一方に接触し、接触部で接触する部材の表面移動方向と同じ方向に表面移動する回転部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項18】表面にトナーを担持し像担持体に対向する現像領域に搬送する現像剤担持体と、トナーと磁性粒子とを含む二成分現像剤を表面に担持し該現像剤担持体に対向するトナー供給領域に搬送し、該二成分現像剤中のトナーを該現像剤担持体に供給するトナー供給部材とを備えた現像装置において、上記現像剤担持体の上記トナー供給領域から上記現像領域までの間で、該現像剤担持体に接触し、該現像剤担持体との接触部で該現像剤担持体の表面移動方向と同じ方向に表面移動する回転部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項19】請求項17又は18の現像装置において、上記回転部材の周囲に該回転部材を覆うカバー部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項20】請求項19の現像装置において、上記回転部材と上記カバー部材との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたことを特徴とする現像装置。

【請求項21】請求項17、18、19又は20の現像装置において、上記回転部材が上記現像剤担持体に接触する構成の場合に、該回転部材の周速度を $V_s$ 、該現像剤担持体の周速度を $V_d$ とすると、 $0.9V_d \leq V_s \leq 1.1V_d$ の関係を満たすことを特徴とする現像装置。

【請求項22】請求項17、18、19、20又は21

の現像装置において、上記回転部材に当接し、該回転部材表面を清掃する清掃部材を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項23】請求項22の現像装置において、上記清掃部材が上記回転部材から回収したトナーを、トナーの攪拌部分まで戻すように構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項24】請求項17、18、19、20、21、22又は23の現像装置において、上記回転部材が上記現像剤担持体に接触する構成の場合に、該回転部材に対して、該現像剤担持体に印加するバイアスと同極性で、該現像剤担持体に印加するバイアスの絶対値以上の大きさのバイアスを印加するバイアス印加手段を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項25】請求項17、18、19、20、21、22、23又は24の現像装置において、上記回転部材が上記現像剤担持体に接触する構成の場合に、該現像剤担持体に対する回転部材の接触圧を、 $3\text{ g/mm}$ 以下としたことを特徴とする現像装置。

【請求項26】像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、該像担持体上の潜像を顕像化する現像手段とを有する画像形成装置において、上記現像手段として、請求項1乃至25に記載の現像装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンター、FAXなどの画像形成装置及び該装置に用いる現像装置に係り、詳しくは、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体により、像担持体表面に形成された潜像を顕像化する現像装置及び該現像装置を用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、潜像担持体上の潜像を現像する方式として、トナーと磁性粒子（以下、「キャリア」という）を含む二成分現像剤を用いる二成分現像方式と、トナーのみの一成分現像剤を用いる一成分現像方式とが知られている。これらの現像方式のうち後者の一成分現像方式は、トナー担持体表面に均一薄層化状態で担持したトナーを、潜像担持体表面の潜像に接触又は非接触状態で対向させ、潜像にトナーを付着させて顕像を形成するものである。一方、二成分現像方式は、磁石を内蔵した現像剤担持体の表面にトナーとキャリアとからなる二成分現像剤をブラシ状に担持して磁気ブラシを形成し、潜像担持体表面の潜像に磁気ブラシ中のトナーのみを付着させて顕像を形成するものである。

【0003】これらの現像方式のうち、一成分現像方式は、キャリアを用いないため、二成分現像剤の磁気ブラシが潜像担持体へ当たることによって生じる現像ムラなどの画像上の不具合が発生せず、静電潜像に忠実な現像を行う

ことができる。従って、高画質な画像を得ることができ、高解像度化にも有利である。しかしながら、一成分現像方式では、弾性体のトナー担持体にトナー供給ローラを摺接させたり、トナー担持体上のトナーを薄層化するためにトナー担持体表面のトナーに対して薄層化ブレードを接触状態で相対移動させたりしている。このため、トナー担持体が磨耗したり、トナー担持体上のトナーにストレスがかかってトナーフィルミングが起こったりしやすく、装置の耐久性の点では良いとは言えなかった。また、現像装置内でトナーのみを攪拌しつづけるため、トナーが劣化しやすく、画像品質の経時的安定性を得にくかった。

【0004】そこで、二成分現像方式と一成分現像方式の各長所を組み合わせた現像方式を採用したものとして、二成分現像剤からなる磁気ブラシを表面に形成したトナー供給部材を用い、トナー供給部材上の磁気ブラシによりトナーのみをトナー担持体に供給して担持させる現像装置が提案されている（例えば、特開平5-204237号公報参照）。

【0005】この現像装置では、現像装置内で二成分現像剤を攪拌し、トナー供給部材（例えば、磁気ローラ、磁気ブラシ形成体など）上に二成分現像剤を担持して磁気ブラシを形成する。この磁気ブラシ中のトナーはキャリアとの摩擦により所定極性に帯電される。そして、このトナー供給部材上の磁気ブラシから所定極性に帯電されたトナーのみが、トナー担持体（例えば、現像ローラ、トナー層保持体など）上に移動して担持される。これによって、トナー担持体やトナーへのストレスが一成分現像方式に比して少なくなり、二成分現像方式と同等の耐久性が得られる。また、現像は一成分現像方式で行うので一成分現像方式と同等の高画質が得られるものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた現像装置では、トナー供給部材上の磁気ブラシからトナー飛散するという問題がある。キャリアと混合され所定量以上の電荷量を持ったトナーは磁気ブラシ上でキャリアと引き付け合っているが、補給直後のトナー等、帯電量の不十分なトナーは、磁気ブラシから遊離してしまう。そして、高速で回転する磁気ブラシの周囲に浮遊するトナーは、磁気ブラシ周囲の気流や、トナー担持体周囲の気流に乗ってトナー担持体の上方へと飛散してしまう。また、本方式の現像装置では、トナー担持体上のトナー薄層に、現像後の履歴現象が生じる場合があり、それを解消する為に、現像剤中のトナー濃度を高くして用いる。このようにトナー濃度が高いことによっても、磁気ブラシからのトナー浮遊が生じ易い。そして、高速で回転する磁気ブラシの周囲に浮遊するトナーは、磁気ブラシ周囲の気流や、トナー担持体周囲の気流に乗って、トナー

5

担持体の上方へと飛散してしまう。

【0007】上記磁気ブラシからのトナー浮遊を防ぐために、従来技術では図14に示すように、供給ローラ7（トナー供給部材）上の磁気ブラシ9の周囲に磁気ブラシカバー11を設けていた。しかし、この磁気ブラシカバー11の現像ローラ6（トナー担持体）側の端部をできるだけ現像ローラ6に近接するように設けても、現像ローラ6の回転による気流の影響で、浮遊トナーは、現像ローラ6と磁気ブラシカバー11との隙間から現像装置外へ出ていってしまう。

【0008】また、磁気ブラシを感光体に対向させて現像を行う通常の二成分現像方式の場合、現像装置から可撓性のシート部材を延設し、この可撓性シート部材の自由端側を現像領域より感光体回転方向上流側の感光体表面に接触させる方式のものが一般に採用されている。これにより、磁気ブラシから遊離したトナーを密閉し、トナー飛散を防ぐことができる。しかし、二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた方式の現像装置において、トナー飛散を防ぐために、上記可撓性シート部材を現像ローラに接触させて配設すると、可撓性シート部材が現像ローラ上のトナー薄層を乱してしまうことになる。即ち、図15において、可撓性シート部材15の現像ローラ6への接触圧が大きければ、トナー薄層のムラを生じさせてしまう。一方、接触圧を弱くすると、トナーの微小な塊や異物が現像ローラ6と可撓性シート部材15との間に挟まって、トナー薄層にスジを生じさせてしまう。また、可撓性シート部材15と現像ローラ6との間に微小な間隔を空けると、上述した磁気ブラシカバー11の場合と同様に、可撓性シート部材15と現像ローラ6との隙間からトナーが飛散してしまう。

【0009】本発明は以上の背景に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、現像剤担持体上のトナー薄層を乱すことなく、現像領域よりも現像剤担持体の回転方向上流側の現像装置開口部から装置内部の浮遊トナーが飛散することを防止できる現像装置及び該現像装置を用いた画像形成装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体により、像担持体表面に形成された潜像を顕像化する現像装置において、上記現像剤担持体が上記像担持体に対向する現像領域よりも該現像剤担持体による現像剤搬送方向上流側で、該現像剤担持体上の現像剤に接触しないように近接して配置され、表面が一方に無端移動する回転部材と、該回転部材を、該現像剤担持体との対向部で、該現像剤担持体の表面移動方向と反対方向に表面移動させる回転駆動手段とを設けたことを特徴とするものである。ここで、上記現像剤には、トナーのみ一成分現像剤と、トナーと磁性部材とからなる二成分現像剤とがある。また、上記回転部材には、表面が無端

6

移動するベルト部材が含まれる。

【0011】この現像装置においては、上記回転部材が回転すると、該回転部材の周囲に該回転部材の回転方向と同じ方向に流れる気流が発生する。上記回転部材は、上記現像剤担持体との対向部では該現像剤担持体の表面移動方向と逆方向に表面移動するので、該対向部では該回転部材周囲の気流は、該現像剤担持体周囲の気流に対して反対方向に流れる。現像装置内で浮遊しているトナーは、上記現像剤担持体周囲の気流によって現像装置外に出ようとするが、上記回転部材が現像剤担持体に近接して配設されているため、該回転部材周囲の気流が該現像剤担持体周囲の気流に抗して、該浮遊トナーを現像装置内に引き込み、外部への飛散を抑えることができる。また、上記回転部材自身が、上記現像剤担持体周囲の気流によって現像装置外に出ようとする浮遊トナーの流路を狭めるため、該浮遊トナーを現像装置外に飛散し難くすることができる。さらに、一成分現像剤を用いるものでは、上記回転部材は現像剤担持体に接触しないので、該現像剤担持体上のトナー薄層にムラや、スジを発生させることはなく、画像品質を良好に保つことができる。

【0012】請求項2の発明は、請求項1の現像装置において、上記現像剤担持体が表面にトナーを担持し、トナーと磁性粒子とを含む二成分現像剤を表面に担持し該現像剤担持体に対向するトナー供給領域に搬送し、該二成分現像剤中のトナーを該現像剤担持体に供給するトナー供給部材を有することを特徴とするものである。

【0013】この現像装置は、いわゆる二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた方式の現像装置であるが、上記トナー供給部材から遊離した浮遊トナーが生じた場合であっても、該浮遊トナーが現像装置外に飛散すること防止できる。

【0014】請求項3の発明は、請求項1又は2の現像装置において、上記回転部材の周囲に該回転部材を覆うカバー部材を設けたことを特徴とするものである。

【0015】この現像装置においては、上記カバー部材が上記回転部材の周囲を覆っているため、該回転部材の周囲に付着した微量のトナーが、上記現像剤担持体との対向部分を通じた後に、該回転部材から浮遊した場合でも、現像装置外に飛散することを防止できる。また、上記回転部材周囲に浮遊するトナーが現像装置外へ飛散することを防止できる。

【0016】請求項4の発明は、請求項3の現像装置において、上記回転部材と上記カバー部材との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたことを特徴とするものである。

【0017】上記回転部材とカバー部材との間隔が0.1mmより小さすぎると、該回転部材がカバー部材に接触して該回転部材が損傷することがある。一方、上記回転部材とカバー部材との間隔が2mmよりも大きすぎると、現像装置内部の浮遊トナーが、該回転部材とカバー

部材との間を通して現像装置外に飛散するおそれがある。また、上記回転部材とカバー部材との間隔が広すぎて、該間隔に進入した浮遊トナーを、該回転部材周囲の気流では、現像装置内に引き込むことが困難となってしまう。この現像装置においては、上記回転部材とカバー部材との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたので、該回転部材がカバー部材に接触して該回転部材が損傷することがない。また、現像装置内部の浮遊トナーが、上記回転部材とカバー部材との間を通して現像装置外に飛散することを防止できる。また、上記回転部材とカバー部材との間に上記浮遊トナーが進入した場合であっても、該回転部材周囲の気流で現像装置内に引き込むことができる。

【0018】請求項5の発明は、請求項3又は4の現像装置において、上記回転部材よりも、上記現像剤担持体による現像剤搬送方向下流側で、上記カバー部材と該現像剤担持体との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたことを特徴とするものである。

【0019】上記カバー部材と現像剤担持体との間隔が0.1mmよりも小さすぎると、該カバー部材が現像剤担持体に接触して該現像剤担持体が損傷するおそれがある。一方、上記カバー部材と現像剤担持体との間隔が2mmよりも大きすぎると、該カバー部材と現像剤担持体との間から、浮遊トナーが現像装置外に飛散しやすくなってしまう。この現像装置においては、上記カバー部材と現像剤担持体との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたので、該現像剤担持体が損傷したり、浮遊トナーが現像装置外に飛散したりすることを防ぐことができる。

【0020】請求項6の発明は、請求項1、2、3、4又は5の現像装置において、上記回転部材と上記現像剤担持体の間隔を、該現像剤担持体表面に形成されたトナー薄層の厚さよりも大きく設定したことを特徴とするものである。

【0021】この現像装置においては、上記回転部材と現像剤担持体との間隔を、該現像剤担持体表面に形成されたトナー薄層の厚さよりも大きく設定したので、該回転部材と現像剤担持体との間に、現像装置内へ流れる気流の流路を確保することができる。また、上記回転部材が現像剤担持体上のトナー薄層へ接触するのを防ぐことができる。

【0022】請求項7の発明は、請求項6記載の現像装置において、上記回転部材と上記現像剤担持体との間隔を、10 $\mu$ m以上、2mm以下としたことを特徴とするものである。

【0023】上記回転部材と現像剤担持体との間隔が10 $\mu$ mよりも小さすぎると、該回転部材が現像剤担持体上のトナー薄層に接触するおそれがある。一方、上記回転部材と現像剤担持体との間隔が2mmよりも大きすぎると、該回転部材とカバー部材との間隔が広がってしま

い、該回転部材周囲の気流で、該現像剤担持体周囲の気流にのって流れていく浮遊トナーを現像装置内に引き込むことができなくなってしまう。また、上記回転部材自身が、上記現像剤担持体周囲の気流に乗って流れていく浮遊トナーの流路を狭め、該浮遊トナーの現像装置外への飛散を防ぐ効果が低減してしまう。この現像装置においては、上記回転部材と現像剤担持体との間隔を、10 $\mu$ m以上、2mm以下としたので、上記回転部材が現像剤担持体上のトナー薄層に接触したり、上記浮遊トナーが現像装置外に飛散したりすることを防ぐことができる。

【0024】請求項8の発明は、請求項3、4、5、6又は7の現像装置において、上記回転部材の周方向の少なくとも一部に、該回転部材と上記カバー部材との間隔が、該回転部材と上記現像剤担持体との間隔よりも狭くなる部分を設けたことを特徴とするものである。

【0025】この現像装置においては、上記回転部材とカバー部材との間を流れる気流の流量が制限され、該回転部材とカバー部材との間を流れる気流の流量よりも、該回転部材と現像剤担持体との間を流れる気流の流量が多くなる。この結果、上記カバー部材と現像剤担持体との間で、現像装置外部から内部に流れる気流が生じ、該カバー部材と現像剤担持体との間に浮遊するトナーを現像装置内部に引き込むことができる。

【0026】請求項9の発明は、請求項3、4、5、6、7又は8の現像装置において、上記回転部材に接触する可撓性部材を、上記カバー部材に設けたことを特徴とするものである。

【0027】この現像装置においては、上記可撓性部材が上記回転部材とカバー部材との間の流路を塞ぐため、該回転部材とカバー部材の間では気流が生じ難くなる。この結果、上記可撓性部材を設けない場合に比べ、上記カバー部材と現像剤担持体との間で現像装置外部から内部に流れる気流の流量が増え、該カバー部材と現像剤担持体との間に浮遊するトナーをより確実に現像装置内部に引き込むことができる。

【0028】請求項10の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9の現像装置において、上記回転部材の周速度の絶対値を $|Vs|$ 、上記現像剤担持体の周速度の絶対値を $|Vd|$ としたときに、 $|Vd| \leq |Vs|$ の関係を満たすことを特徴とするものである。

【0029】この現像装置においては、上記回転部材の周囲に生じる気流の流速が、上記現像剤担持体の周囲に生じる気流の流速以上となり、該回転部材と現像剤担持体との間で現像装置内へ流れる気流を生じさせることが可能となる。

【0030】請求項11の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10の現像装置において、上記回転部材に対して、上記現像剤担持体に印加するバイアスと同極性で、該現像剤担持体に印加するバイアス

の絶対値以上の大きさのバイアスを印加するバイアス印加手段を設けたことを特徴とするものである。

【0031】この現像装置においては、上記回転部材が現像剤担持体上からトナーを引き付けることがないので、該現像剤担持体上のトナー薄層を乱すことがない。また、上記回転部材にトナーが付着することを防止できる。

【0032】請求項12の発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は11の現像装置において、上記回転部材の回転で該回転部材の周囲に気流が発生しやすいように、該回転部材の表面に凹凸を形成したことを特徴とするものである。

【0033】この現像装置においては、上記回転部材を、例えば、軸方向において径が均一で、しかも表面が滑らかな部材で構成した場合に比べ、該回転部材の周囲により流速が速く、流量の多い気流を生じさせることができる。よって、上記現像剤担持体周囲に生じる気流に抗して浮遊トナーを現像装置内へより確実に引き込む気流を発生させることが可能となる。

【0034】請求項13の発明は、請求項12の現像装置において、上記回転部材表面の粗さを $R_z$ 、トナー平均粒径を $d$ としたときに、 $R_z \geq d/2$ の関係を満たすことを特徴とするものである。

【0035】請求項14の発明は、請求項12の現像装置において、上記回転部材表面に、軸方向に伸びた複数本の溝を設けたことを特徴とするものである。

【0036】請求項15の発明は、請求項12の現像装置において、上記回転部材を毛ブラシローラにより構成したことを特徴とするものである。

【0037】請求項16の発明は、請求項12の現像装置において、上記回転部材を羽根車形状としたことを特徴とするものである。

【0038】上記目的を達成するために、請求項17の発明は、現像剤を担持して搬送する現像剤担持体により、像担持体表面に形成された潜像を顕像化する現像装置において、上記現像剤担持体及び上記像担持体のうちいずれか一方に接触し、接触部で接触する部材の表面移動方向と同じ方向に表面移動する回転部材を設けたことを特徴とするものである。ここで、上記現像剤には、トナーのみの一成分現像剤と、トナーと磁性部材からなる二成分現像剤とがある。また、上記回転部材は、表面が無端移動するベルト部材が含まれる。また、上記回転部材は、上記像担持体もしくは上記現像剤担持体に連れ回らせて回転させてもよく、別途駆動手段を設けて回転させてもよい。

【0039】この現像装置においては、上記回転部材が、上記像担持体及び現像剤担持体のうちいずれか一方に接触し、該回転部材と像担持体もしくは現像剤担持体との間の隙間をなくせるので、装置内部に浮遊したトナーが通過できず、該浮遊トナーが装置外に飛散すること

を防止できる。また、接触部では互いに接触する部材が同じ方向に表面移動するので、回転部材が現像剤担持体に接触する場合には、該現像剤担持体上のトナー薄層を乱すことがない。また、上記回転部材が像担持体に接触する場合には、前記従来技術で述べた可撓性シート部材を該像担持体に接触させる場合に比べ、該像担持体上の潜像を乱すことがなく高画質化が可能となったり、接触部の摩擦が小さいので高耐久化が可能となったりする。

【0040】請求項18の発明は、表面にトナーを担持し像担持体に対向する現像領域に搬送する現像剤担持体と、トナーと磁性粒子とを含む二成分現像剤を表面に担持し該現像剤担持体に対向するトナー供給領域に搬送し、該二成分現像剤中のトナーを該現像剤担持体に供給するトナー供給部材とを備えた現像装置において、上記現像剤担持体の上記トナー供給領域から上記現像領域までの間で、該現像剤担持体に接触し、該現像剤担持体との接触部で該現像剤担持体の表面移動方向と同じ方向に表面移動する回転部材を設けたことを特徴とするものである。ここで、上記回転部材は、表面が無端移動するベルト部材が含まれる。また、上記回転部材は、上記現像剤担持体に連れ回らせて回転させてもよく、別途駆動手段を設けて回転させてもよい。

【0041】この現像装置は、いわゆる二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた方式の現像装置であるが、上記現像剤担持体に回転部材が接触してこれらの隙間を塞ぐので、上記トナー供給部材からトナーが遊離して浮遊トナーが生じた場合であっても、現像装置外に飛散するのを防ぐことができる。

【0042】請求項19の発明は、請求項17又は18の現像装置において、上記回転部材の周囲に該回転部材を覆うカバー部材を設けたことを特徴とするものである。

【0043】この現像装置においては、上記カバー部材が上記回転部材の周囲を覆っているので、該回転部材の周囲に付着した微量のトナーが、上記現像剤担持体との対向部もしくは像担持体との対向部を通過した後に、該回転部材から浮遊した場合でも、現像装置外に飛散することを抑制することができる。

【0044】請求項20の発明は、請求項19の現像装置において、上記回転部材と上記カバー部材との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたことを特徴とするものである。

【0045】上記回転部材とカバー部材との間隔が0.1mmより小さすぎると、該回転部材がカバー部材に接触して該回転部材が損傷することがある。一方、上記回転部材とカバー部材との間隔が2mmよりも大きすぎると、該回転部材周囲の気流では、該回転部材とカバー部材との間に浮遊するトナーを現像装置内に引き込むことができず、該浮遊トナーが現像装置外に飛散してしまうおそれがある。この現像装置においては、上記回転部材



とカバー部材との間隔を、0.1mm以上、2mm以下としたので、該回転部材がカバー部材に接触して該回転部材が損傷することがない。また、上記回転部材周囲の気流で、該回転部材とカバー部材との間に浮遊するトナーを現像装置内に引き込んで、該浮遊トナーが現像装置外に飛散するのを防ぐことができる。

【0046】請求項21の発明は、請求項17、18、19又は20の現像装置において、上記回転部材が上記現像剤担持体に接触する構成の場合に、該回転部材の周速度を $V_s$ 、該現像剤担持体の周速度を $V_d$ とすると、 $0.9V_d \leq V_s \leq 1.1V_d$ の関係を満たすことを特徴とするものである。

【0047】上記回転部材の周速度と上記現像剤担持体の周速度との差が該現像剤担持体の周速度の10%を超えると、該現像剤担持体上のトナー薄層を乱してしまう。この現像装置においては、上記回転部材の周速度と上記現像剤担持体の周速度との差が該現像剤担持体の周速度の10%以下なので、該現像剤担持体上のトナー薄層の乱れを防止することができる。

【0048】請求項22の発明は、請求項17、18、19、20又は21の現像装置において、上記回転部材に当接し、該回転部材表面を清掃する清掃部材を設けたことを特徴とするものである。

【0049】この現像装置においては、上記清掃部材で上記回転部材表面を常に清掃するので、該回転部材表面のトナー堆積による現像剤担持体上のトナー薄層の乱れを防止することができる。

【0050】請求項23の発明は、請求項22の現像装置において、上記清掃部材が上記回転部材から回収したトナーを、トナーの攪拌部分まで戻すように構成したことを特徴とするものである。

【0051】この現像装置においては、上記回転部材から回収したトナーが、上記現像剤担持体もしくはトナー供給部材に再付着せず、該現像剤担持体上への良好なトナー薄層の形成を維持することができる。

【0052】請求項24の発明は、請求項17、18、19、20、21、22又は23の現像装置において、上記回転部材が上記現像剤担持体に接触する構成の場合に、該回転部材に対して、該現像剤担持体に印加するバイアスと同極性で、該現像剤担持体に印加するバイアスの絶対値以上の大きさのバイアスを印加するバイアス印加手段を設けたことを特徴とするものである。

【0053】この現像装置においては、上記回転部材が現像剤担持体上からトナーを引き付けることがないので、該現像剤担持体上のトナー薄層を乱すことがない。また、上記回転部材にトナーが付着することを防止できる。

【0054】請求項25の発明は、請求項17、18、19、20、21、22、23又は24の現像装置において、上記回転部材が上記現像剤担持体に接触する構成

の場合に、該現像剤担持体に対する回転部材の接触圧を、 $3\text{ g/mm}$ 以下としたことを特徴とするものである。

【0055】実験によれば、上記接触圧が $3\text{ g/mm}$ よりも大きすぎると、現像剤担持体上のトナー薄層を乱してしまう。また、トナーが圧迫されて劣化が進行しやすくなり、現像剤担持体へのトナーのフィルミングが発生してしまう。さらに、現像剤担持体や回転部材の劣化を促進させて現像装置の耐久寿命を縮めてしまうことになる。この現像装置においては、上記現像剤担持体に対する回転部材の接触圧を $3\text{ g/mm}$ 以下となるように設定しているので、該現像剤担持体上のトナー薄層の乱れ、フィルミング、及び、該現像剤担持体や回転部材の劣化を防止することができる。

【0056】上記目的を達成するために、請求項26の発明は、像担持体と、該像担持体に潜像を形成する潜像形成手段と、該像担持体上の潜像を顕像化する現像手段とを有する画像形成装置において、上記現像手段として、請求項1乃至25に記載の現像装置を備えたことを特徴とするものである。

【0057】この画像形成装置においては、上記回転部材回転により、現像剤担持体やトナー供給部材の磁気ブラシから遊離したトナーを現像装置内へ引き込むので、現像装置外へのトナー飛散を防止できる。よって、画像形成装置内部を汚したり、画像を汚したりすることを防止できる。また、像担持体に摺接する部材がないので、該像担持体を磨耗させたり、スジを発生させる等の損傷を与えることがなく、高画質を維持し、高耐久化を図ることができる。

【0058】

【発明の実施の形態】〔実施形態1〕以下、本発明を、画像形成装置としての電子写真式レーザプリンタ（以下「プリンタ」という。）に適用した実施形態について説明する。まず、図1を用いて、本実施形態に係るプリンタの全体の概略構成について説明する。このプリンタは、潜像担持体としての感光体ドラム1の周辺に、感光体ドラム1の表面を一様帯電する帯電装置2、画像情報に基づいて変調されたレーザー光線等を感光体ドラム1に照射する図示しない露光装置、感光体ドラム1に形成された静電潜像に対し現像剤担持体としての現像ローラ6上の帯電トナーを付着させることでトナー像を形成する現像装置3、感光体ドラム1上に形成されたトナー像を転写材としての転写紙20に転写する転写装置21、転写後に感光体ドラム1上に残ったトナーを除去するクリーニング装置23等が順に配設されている。ここで、感光体ドラム1上に静電潜像を形成する潜像形成手段は、上記帯電装置2及び露光装置（不図示）により構成されている。また、本プリンタは、図示しない給紙トレイ等から転写紙を給紙・搬送する図示しない給紙搬送装置と、転写装置21で転写されたトナー像を転写紙20

に定着する図示しない定着装置とを備えている。

【0059】上記構成のプリンタにおいて、矢印a方向に回転する感光体ドラム1の表面は、帯電装置2で一様帯電された後、画像情報に基づいて変調されたレーザー光線が感光体軸方向にスキャンされて照射される。これにより、感光体ドラム1上に静電潜像が形成される。感光体ドラム1上に形成された静電潜像は、現像領域Aにおいて、現像装置3により帯電したトナーを付着させることで現像され、トナー像となる。一方、転写紙20は図示しない給紙搬送装置で給紙・搬送され、レジストローラ16により所定のタイミングで感光体ドラム1と転写装置21とが対向する転写領域Bに送出・搬送される。そして転写装置21により、転写紙20に感光体ドラム1上のトナー像とは逆極性の電荷を付与することで、感光体ドラム1上に形成されたトナー像が転写紙20に転写される。次いで、転写紙20は、感光体ドラム1から分離され、図示しない定着装置に送られ、該定着装置でトナー像が定着された転写紙20が出力される。転写装置21でトナー像が転写された後の感光体ドラム1の表面は、クリーニング装置23のクリーニングブレード24でクリーニングされ、感光体ドラム1上に残ったトナーが除去される。クリーニング装置23を通過した感光体ドラム1表面は、その後、帯電装置2により表面を一様に帯電され、次の画像形成工程を繰返す。

【0060】次に、現像装置3の構成及び動作について詳しく説明する。図1において、現像装置3のケーシング4の内部には、感光体ドラム1側から、現像剤持持体としての現像ローラ6、トナー供給部材としての供給ローラ7、一對の攪拌・搬送部材10が配設されている。この現像装置3において、ケーシング4内にはトナーとキャリアとを含む二成分現像剤（以下「現像剤」という。）5が収容されている。この現像剤5は、一對の攪拌・搬送部材10により、トナーとキャリアとが混ぜ合わされ、摩擦帯電によりトナーの電荷量を立ち上げながら、その一部が、供給ローラ7上に担持される。供給ローラ7は、内部に固定磁石を有し、その周囲を円筒状のスリーブが回転するようになっている。このスリーブはアルミ等の非磁性の金属で形成されている。二成分現像剤5は磁力により、スリーブに引き寄せられ、スリーブの回転に伴って搬送される。供給ローラ7周囲に担持された二成分現像剤5は、層厚規制部材としての規制ブレード8よりその層厚を規制され、規制ブレード通過後は所定の厚さの磁気ブラシ9となって搬送される。この磁気ブラシ9からのトナー浮遊を防ぐために、規制ブレード8と現像ローラ6との間であって供給ローラ7の対向部には、磁気ブラシカバー11が設けられている。供給ローラ7自体と現像ローラ6とは非接触で所定の間隔が設定されているが、磁気ブラシ9は現像ローラ6に接触している。供給ローラ7、現像ローラ6には、所定の電位差が生じるようにバイアス電圧が掛けられており、各

ローラ間に生じる電界により、磁気ブラシ内のトナーが現像ローラ6上に移動し、現像ローラ6上にトナー薄層が形成される。現像ローラ6は、感光体ドラム1との対向領域である現像領域Aにおいて、感光体ドラム1上に形成された潜像にトナーを付着させて顕像化する。

【0061】なお、前記従来技術で述べたように、補給直後のトナー等、帯電量の不十分なトナーが、磁気ブラシ9から遊離して磁気ブラシカバー11先端部と現像ローラ6との隙間から飛散してしまうことがある。そこで、本実施形態に係る現像装置3では、ブラシカバー11先端部と現像ローラ6との対向部よりも現像ローラ6の回転方向下流側であって、感光体1と現像ローラ6との対向部よりも回転方向上流側の現像ローラ6周面に近接して、トナーシールローラ12を設けた。

【0062】上記トナーシールローラ12は、その表面が現像ローラ6と対向する部分で現像ローラ表面と互いに逆方向に表面移動するように、図示しない駆動手段によって回転する。トナーシールローラ12を回転させることにより、図2に示すように、トナーシールローラ12の周囲に、ローラ表面の移動方向と同方向に流れる気流が生じる。このトナシールローラ12周囲に生じた気流によって、磁気ブラシ9から浮遊したトナーが、現像ローラ6周囲の気流に乗って流れていく流路を塞ぐとともに、現像装置内へ浮遊トナーを戻すことができるので、浮遊トナーが現像装置外へ飛散することを防止できる。上記トナーシールローラ12は現像ローラ6に接触しないように近接して設置してあるので、現像ローラ6上のトナー薄層にムラや、スジを発生させることはなく、画像品質を良好に保つことが可能である。

【0063】また、トナーシールローラ12の上方に舞った浮遊トナーの飛散を抑えるために、該トナーシールローラを覆うカバー部材13を設けた。このカバー部材13は、現像ローラ6に近接する位置まで、トナーシールローラ12を覆う形状になっている。なお、このカバー部材13は、現像装置3の上ケース部材と一体で設けても、別部材として設けてもよい。上記トナーシールローラ12が回転することにより、上記カバー部材13先端部と現像ローラ6との隙間に存在する空気が、該トナーシールローラの周囲に生じた気流に巻き込まれて持ち去られ、この隙間が負圧になる。この結果、現像装置外部から、カバー部材13先端部と現像ローラ6との隙間に、現像装置外部から内部に流れ込む気流が生じる。この気流によって、浮遊トナーを現像装置内部に戻し、該浮遊トナーが現像装置外部へ飛散することを防止できる。

【0064】上記カバー部材13とトナーシールローラ12との間隔Cは、図3に示すように、接触しない程度に近接させている。より具体的には、この間隔Cを0.1～2.0mmに設定している。これにより、カバー部材13とトナーシールローラ12との間で、トナーシ-

15

ルローラ12の回転方向に沿った気流が生じ、浮遊トナーをその気流に乗せて現像装置内へ引き込むことができる(図2参照)。また、トナーシールローラ12とカバー部材13との接触による該トナーシールローラの損傷を防止することができる。また、カバー部材13と現像ローラ6の間隔Dも、図3に示すように、接触しない程度に近接させている。より具体的には、現像ローラ6とカバー部材13との間隔Dを、0.1~2.0mmに設定している。これにより、現像ローラ6とカバー部材13との間隔Dから浮遊トナーが現像装置外部に飛散することを抑制できる。ここで、現像ローラ6周囲に沿って流れる気流を少なくして、現像ローラ6とカバー部材13との間隔Dから浮遊トナーを現像装置外部により飛散しにくくするために、この間隔Dは、カバー部材13とトナーシールローラ12との間隔Cよりも狭く設定しておくことが望ましい。

【0065】上記トナーシールローラ12と現像ローラ6との対向部分では、各ローラ表面は互いに逆方向に表面移動するので、トナーシールローラ12が現像ローラ6に接触すると、現像ローラ6上のトナー薄層を乱してしまう。また、トナーシールローラ12の周囲に生じる気流を現像装置内へ誘導するために、少なくとも、トナーシールローラ12と現像ローラ6との間隔Cは、現像ローラ6表面に形成されたトナー薄層の厚さよりも大きく設定する必要がある。現像に用いるトナーの粒径や、トナー薄層としてトナーを何層現像ローラ6に載せるかによって異なるが、具体的には10 $\mu$ m~2mm程度の間隔が望ましい。

【0066】ここで、トナーシールローラ12とカバー部材13との間隔Cを、部分的に、トナーシールローラ12と現像ローラ6との間隔Cよりも狭くする構成にすることができる。これにより、トナーシールローラ12と現像ローラ6との間隔Cを流れる気流を多くして、トナーシールローラ12とカバー部材13との間隔Cを流れる気流を少なくでき、カバー部材13と現像ローラ6との間隔Dから現像装置内へ吸込む気流をより多く生成できるので、カバー部材13と現像ローラ6との間隔Dからのトナー飛散をより防ぐことが可能となる。

【0067】また、トナーシールローラ12とカバー部材13との間(間隔C)を遮蔽する構成とすることもできる。図4は、この構成の概略構成説明図である。図4において、可撓性部材14の一端をカバー部材13に取り付け、自由端をトナーシールローラ12に接触させるように構成することで、トナーシールローラ12とカバー部材13との間を遮蔽することができる。トナーシールローラ12とカバー部材13との間が遮蔽されていないと、これらの間を通過したトナーが、カバー部材13と現像ローラ6との間から飛散することがあるが、上記可撓性部材14を設けて遮蔽することで、このトナー飛散を防止できる。また、トナーシールローラ12とカバ

16

一部材13との間を遮蔽することで、これらの間に流れる気流の流量が減り、カバー部材13と現像ローラ6との間(間隔D)に流れる気流の流量が増えるので、カバー部材13と現像ローラ6との間からトナーが飛散することをより有効に防止できる。

【0068】上記トナーシールローラ12の回転速度については、トナーシールローラ12の周速度をVs、現像ローラ6の周速度をVdとした場合に、数1の関係を満たすことが望ましい。

【数1】 $|Vd| \leq |Vs|$

【0069】上記数1の関係を満たすことにより、現像ローラ6周囲に生じる気流よりも、トナーシールローラ12周囲に生じる気流の方が強くなるので、トナーシールローラ12と現像ローラ6との間に、現像装置内へ流れる気流を確実に生成することができる。具体的には、 $|Vd| = 250 \text{ mm/s}$ 、 $|Vs| = 280 \sim 300 \text{ mm/s}$ とした。

【0070】また、本実施形態に係る現像装置3では、トナーシールローラ12に対して、現像ローラ6に印加するバイアスと同極性で、絶対値が現像ローラ6に印加するバイアスの絶対値以上のバイアスを印加している。これにより、トナーシールローラ6が現像ローラ6上からトナーを引き付けることがないので、現像ローラ6上のトナー薄層を乱したり、トナーシールローラ12にトナーが付着したりすることを防ぐことができる。具体的には、現像ローラ6に印加するバイアスを-200V、トナーシールローラ12に印加するバイアスを-250~300Vとした。

【0071】トナーシールローラ12と現像ローラ6との間(間隔C)、及び、カバー部材13と現像ローラ6との間(間隔D)で、現像装置内へ向かう気流の流量を増やすために、トナーシールローラ12を、より強い気流を発生させるような形状にするのが効果的である。例えば、トナーシールローラ12の表面に凹凸を設けることにより、該トナーシールローラ周囲に生じた気流の流量を多くすることができる。この場合、トナー粒径dに対して、トナーシールローラ12の表面粗さRzを、数2の関係を満たすことが望ましい。

【数2】 $Rz \geq d/2$

【0072】この数2の関係を満たすことにより、トナーシールローラ12の周囲に、より流量の多い気流を発生させることができる。また、トナーシールローラ12の表面で浮遊トナーを担持して搬送し、気流にのせて現像装置内部に引き込むこともできる。

【0073】また、トナーシールローラ12の形状として、図5に示すように、トナーシールローラ表面に軸方向に伸びた複数本の溝を設けたり、図6に示すように、トナーシールローラ表面に軸方向に伸びた鋸歯状のエッジを設けたりすることができる。さらに、図7に示すように、トナーシールローラ12を毛ブラシローラにより

17

構成したり、図8に示すように、トナーシールローラ12を羽根車形状に構成したりすることもできる。

【0074】以上、本実施形態のプリンタでは、磁気ブラシ9から浮遊したトナーが、ブラシカバー11先端部と現像ローラ6との隙間から飛散した場合であっても、トナーシールローラ12やカバー部材13を設けることにより、浮遊トナーを現像装置外部に飛散しないようにすることができる。

【0075】〔変形例1〕上記実施形態1では、二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた方式の現像装置に適用した例について説明したが、二成分現像方式または一成分現像方式の現像装置に適用して、磁気ブラシまたは現像ローラから舞ったトナーが現像装置外へ飛散することを防止できる。図9は、二成分現像方式の現像装置に適用した場合の概略構成図である。

【0076】図9において、現像ローラはマグネットローラを用い、周囲に二成分現像剤を担持し、磁気ブラシを形成している。現像ローラは感光体と対向し、磁気ブラシのトナーを感光体の静電潜像に付着させて顕像を形成する。本変形例では現像ローラの上方で、現像ローラに近接させてトナーシールローラを設けている。トナーシールローラは現像ローラとの対向面が、現像ローラ表面の移動方向と逆方向となるように回転する。トナーシールローラの回転により、磁気ブラシから舞ったトナーを現像装置内へ吸込み、トナー飛散を防止することができる。

【0077】従来、二成分現像方式で用いられている可撓性シート部材を感光体に当接させる方式の場合、可撓性シールは固定されていて感光体と摺接しているが、本トナーシールローラ方式では、可撓性シールが感光体に接触しないので、感光体上の潜像を乱すことがなく、高精細な画像形成に対して有利である。また、異物の挟み込みによるスジの発生がなく、感光体の摩耗も少ないことから、感光体の長寿命化が期待できる。なお、図9では、二成分現像方式の現像装置に適用した例を示したが、現像ローラがトナーのみを担持する一成分現像方式であっても同様の効果が得られる。

【0078】〔実施形態2〕上記実施形態1では、トナーシールローラ12を現像ローラ6に近接して配設した構成について説明したが、トナーシールローラ12を現像ローラ6に接触させて配設する構成とすることもできる。図10は本実施形態に係るプリンタの全体の概略構成図である。なお、上記実施形態1と実質的に同様の構成部分については説明を省略する。

【0079】図10において、現像ローラ6が供給ローラ9と対向する領域から、現像ローラ6が感光体1と対向する領域までの間に、現像ローラ6に接触して回転するトナーシールローラ12を設けている。このトナーシールローラ12を設けることにより、磁気ブラシから浮遊したトナーが、現像ローラ6周囲の気流に乗って流れ

18

ていく流路を塞ぎ、密閉できるので、現像装置外へのトナー飛散を防ぐことができる。トナーシールローラ12の回転方向は、現像ローラ6との接触部において、トナーシールローラ12の表面の移動方向が、現像ローラ6表面の移動方向と同じ方向（順方向）になるように設定している。もし仮に現像ローラ6に接触するトナーシールローラ12が逆方向に回転すると、現像ローラ6上のトナーの位置をずらす力が作用してしまうために、トナー薄層を乱し、薄層ムラを生じさせてしまうが、順方向に回転することで、トナーをずらす作用が軽減されるので、薄層ムラを生じにくくなる。トナーシールローラ12の回転速度については、トナーシールローラ12の周速度 $V_s$ と、現像ローラ6の周速度 $V_d$ とが、等速であることが望ましい。本実施形態では、トナーシールローラ12の周速 $V_s$ を、数3の関係を満たすように設定している。

【数3】 $0.9V_d \leq V_s \leq 1.1V_d$

【0080】上記数3の関係を満たすことで、トナーシールローラ12と現像ローラ6との周速度がほぼ等しくなり、現像ローラ6上のトナー薄層を乱すことを防ぐことができる。

【0081】上記トナーシールローラ12を設けることにより、供給ローラ7上の磁気ブラシ9から浮遊したトナーが現像装置外に出ていくことは防止できる。しかし、トナーシールローラ12の周囲にも、微量ではあるがトナーが付着し、現像ローラ6との対向部分を通過した後に、トナーシールローラ12から浮遊してしまうことがある。そこで本実施形態では、トナーシールローラ12の周囲に該トナーシールローラを覆う形状のカバー部材13を設けた。このカバー部材13は、現像ローラ6に近接する位置まで、トナーシールローラ12を覆う形状になっている。なお、このカバー部材13は、現像装置3の上ケース部材と一体で設けても、別部材として設けてもよい。

【0082】図11は、トナーシールローラ12近傍の拡大図である。図に示すように、カバー部材13とトナーシールローラ12との間（間隔C）、および、カバー部材13と現像ローラ6との間（間隔D）は、接触しない程度に近接させる。具体的には、トナーシールローラ12とカバー部材13との間隔Cを、 $0.1 \sim 2\text{mm}$ に設定している。これにより、カバー部材13とトナーシールローラ12との間で、トナーシールローラ12の回転方向に沿った気流が生じ、浮遊トナーをその気流に乗せて現像装置内へ引き込むことができる（図12参照）。また、トナーシールローラ12とカバー部材13との接触による該トナーシールローラの損傷を防止することができる。また、現像ローラ6とカバー部材13との間隔Dは、現像ローラ6周囲に沿って流れる気流を少なくするために、カバー部材13とトナーシールローラ12との間隔Cよりも狭く設定することが望ましい。

【0083】ここで、上記トナーシールローラ12に微  
量でも浮遊トナーが付着しつづけると、ローラ表面にト  
ナーが堆積してしまう。すると、このトナーシールロー  
ラ12上に堆積したトナーが、現像ローラ6上のトナー  
薄層と接触したときに、このトナー薄層を乱してしまう  
ことになる。そこで、本実施形態では、トナーシールロー  
ラ12に対してシート状の清掃部材であるスクレーパ  
17を当接させて、トナーシールローラ12上のトナー  
を回収する構成とした。ここで、スクレーパ17にトナ  
ーシールローラ12から回収したトナーが溜まっていく  
と、該回収トナーは、トナーシールローラ12よりも上  
流の現像ローラ6や、供給ローラ7の上に落下して、現  
像ローラ6上のトナー薄層を乱すおそれがある。よっ  
て、トナーシールローラ12に当接させたスクレーパ1  
7を、現像剤規制部現像剤8を超えて、二成分現像剤の  
攪拌部分まで延ばして設けている。これにより、回収さ  
れたトナーは、現像ローラ6や供給ローラ7上に落下す  
ることなく、現像剤収容部分でキャリアと攪拌され、再  
度トナー薄層の形成に用いられる。

【0084】また、本実施形態では、トナーシールロー  
ラ12に対して、現像ローラ6に印加するバイアスと同  
極性で、絶対値が現像ローラ6に印加するバイアスの絶  
対値以上のバイアスを印加している。これにより、トナ  
ーシールローラ12が現像ローラ6上からトナーを引き  
付けることがなくなるので、トナー薄層を乱すことを防  
ぐと共に、スクレーパ17に回収されるトナーを減少す  
ることができる。

【0085】現像ローラ6に対するトナーシールローラ  
12の接触圧は、隙間が空かない範囲で少ない方が好ま  
しい。実験によれば、この接触圧が3g/mmよりも大  
きすぎると、現像ローラ6上のトナー薄層を乱したり、  
現像ローラ6やトナーへのハザードが大きくなるため  
に、現像ローラ6へのトナーのフィルミングを発生させ  
たりしてしまう。また、現像ローラ6やトナーシールロー  
ラ12の劣化を促進させて現像装置の耐久寿命を縮め  
てしまうことになる。本実施形態では、現像ローラ6に  
対するトナーシールローラ12の接触圧を3g/mm以  
下となるように設定しているので、現像ローラ6上のト  
ナー薄層の乱れや、トナーのフィルミング、及び、各ロー  
ラの劣化を防止することができる。

【0086】〔変形例2〕上記実施形態2では、二成分  
現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた方式の現像  
装置に適用した例について説明したが、二成分現像方式  
または一成分現像方式の現像装置に適用して、磁気ブラ  
シまたは現像ローラから舞ったトナーが現像装置外へ飛  
散することを防止できる。図13は、二成分現像方式の  
現像装置に適用した場合の概略構成図である。

【0087】図13において、現像ローラ6はマグネッ  
トローラを用い、周囲に二成分現像剤を担持し、磁気ブラ  
シ9を形成している。現像ローラ6は感光体1と対向

し、磁気ブラシ9のトナーを感光体1の静電潜像に付着  
させて顕像を形成する。本変形例では現像ローラ6の上  
方で感光体1に接触させてトナーシールローラ12を設  
けている。これにより、磁気ブラシ9から舞ったトナー  
が現像装置外へ出て行く隙間を塞ぎ、トナー飛散を防止  
することができる。トナーシールローラ12は感光体1  
との接触面が感光体表面と同方向となるように回転し、  
トナーシールローラ12の周速は感光体1の周速とほぼ  
等しく設定している。なお、トナーシールローラ12の  
材質は感光体1の潜像を乱さないように、非導電性の材  
質を用いる必要がある。

【0088】トナーシールローラ12を磁気ブラシ9に  
も接触させることで、トナーシールローラ表面の清掃も  
行うことができるが、本変形例ではトナーシールローラ  
12の清掃部材として、カバー部材13にスクレーパ1  
7を固定し、トナーシールローラ12に当接させる構成  
としている。これにより、トナーシールローラ12の清  
掃と同時に、トナーシールローラ12とカバー部材13  
との隙間からのトナー飛散を防止することが可能とな  
る。

【0089】従来、二成分現像方式で用いられている可  
撓性シート部材を感光体に当接させる方式の場合、該可  
撓性シート部材は固定されていて感光体と摺接するた  
め、感光体上の潜像を乱すおそれがあった。しかし、本  
トナーシールローラ方式では、トナーシールローラが回  
転しているので、感光体上の潜像を乱すことがなく、高  
精細な画像形成に対して有利である。また、異物の挟み  
込みによるスジの発生がなく、感光体の摩耗も少ないこ  
とから、感光体の長寿命化が期待できる。

【0090】なお、本変形例は二成分現像方式に適用し  
た例であるが、現像ローラがトナーのみを担持する一成分  
現像方式であっても、感光体に当接するトナーシール  
ローラを設けることで、同様の効果が得られる。

【0091】

【発明の効果】請求項1乃至26の発明によれば、現像  
剤担持体上のトナー薄層を乱すことなく、現像領域より  
も現像剤担持体の回転方向上流側の現像装置開口部から  
装置内部の浮遊トナーが飛散することを防止できるとい  
う優れた効果がある。

【0092】特に、請求項1乃至16の発明によれば、  
上記回転部材周囲の気流が現像剤担持体周囲の気流に抗  
して、浮遊トナーを現像装置内に引き込み、外部への飛  
散を抑えることができるという効果がある。また、上記  
回転部材自身が、上記現像剤担持体周囲の気流にのって  
現像装置外に出ようとする浮遊トナーの流路を狭めるた  
め、該浮遊トナーを現像装置外に飛散し難くすることが  
できるという効果がある。さらに、上記回転部材は現像  
剤担持体に接触しないので、該現像剤担持体上のトナー  
薄層にムラや、スジを発生させることはなく、画像品質  
を良好に保つことができるという効果もある。

【0093】特に、請求項2及び18の発明によれば、いわゆる二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた方式の現像装置において、上記トナー供給部材から遊離したトナーを上記回転部材で発生した気流により現像装置内へ引き込むので、現像装置外へのトナー飛散を防止できるという効果がある。

【0094】特に、請求項3及び19の発明によれば、上記回転部材の周囲に付着した微量のトナーが、上記現像剤担持体との対向部もしくは像担持体との対向部を通過した後に、該回転部材から浮遊した場合でも、現像装置外に飛散することを防ぐことができるという効果がある。また、上記回転部材周囲に浮遊するトナーが現像装置外へ飛散することを防止できるという効果もある。

【0095】特に、請求項4の発明によれば、上記回転部材がカバー部材に接触して該回転部材が損傷することがない。また、現像装置内部の浮遊トナーが、上記回転部材とカバー部材との間を通過して現像装置外に飛散することを防止できる。また、上記回転部材とカバー部材との間に上記浮遊トナーが進入した場合であっても、該回転部材周囲の気流で現像装置内に引き込むことができるという効果がある。

【0096】特に、請求項5の発明によれば、上記現像剤担持体が損傷したり、浮遊トナーが現像装置外に飛散したりすることを防ぐことができるという効果がある。

【0097】特に、請求項6の発明によれば、上記回転部材と現像剤担持体との間に、現像装置内部へ流れる気流の流路を確保することができる。また、上記回転部材が現像剤担持体上のトナー薄層へ接触するのを防ぐことができるという効果がある。

【0098】特に、請求項7の発明によれば、上記回転部材が現像剤担持体上のトナー薄層に接触したり、上記浮遊トナーが現像装置外に飛散したりすることを防ぐことができるという効果がある。

【0099】特に、請求項8の発明によれば、上記カバー部材と現像剤担持体との間では、現像装置外部から内部に流れる気流が生じ、該カバー部材と現像剤担持体との間に浮遊するトナーを現像装置内部に引き込むことができるという効果がある。請求項5と同。

【0100】特に、請求項9の発明によれば、上記可撓性部材を設けない場合に比べ、上記カバー部材と現像剤担持体との間で現像装置外部から内部に流れる気流の流量が増え、該カバー部材と現像剤担持体との間に浮遊するトナーをより確実に現像装置内部に引き込むことができるという効果がある。

【0101】特に、請求項10の発明によれば、上記回転部材の周囲に生じる気流の流速が、上記現像剤担持体の周囲に生じる気流の流速以上となり、該回転部材と現像剤担持体との間で現像装置内へ流れる気流を生じさせることが可能となるという効果がある。

【0102】特に、請求項11及び24の発明によれ

ば、上記現像剤担持体上のトナー薄層を乱すことがなく、しかも、上記回転部材にトナーが付着することを防止できるという効果がある。

【0103】特に、請求項12乃至16の発明によれば、上記現像剤担持体周囲に生じる気流に抗して浮遊トナーを現像装置内へより確実に引き込む気流を発生させることが可能となるという効果がある。

【0104】特に、請求項17乃至25の発明によれば、上記回転部材が、上記像担持体及び現像剤担持体のうちいずれか一方に接触し、該回転部材と像担持体もしくは現像剤担持体との間の隙間をなくせるので、装置内部に浮遊したトナーが通過できず、該浮遊トナーが装置外に飛散することを防止できるという効果がある。また、上記回転部材が像担持体に接触する構成の場合には、前記従来技術で述べた可撓性シート部材を接触させる場合に比べ、該像担持体上の潜像を乱すことがないので高画質化が可能となったり、接触部の摩擦が小さいので高耐久化が可能となったりするという効果がある。

【0105】特に、請求項20の発明によれば、上記回転部材がカバー部材に接触して該回転部材が損傷することがない。また、上記回転部材周囲の気流で、該回転部材とカバー部材との間に浮遊するトナーを現像装置内に引き込んで、該浮遊トナーが現像装置外に飛散するのを防ぐことができるという効果がある。

【0106】特に、請求項21の発明によれば、上記回転部材の周速度と上記現像剤担持体の周速度との差が該現像剤担持体の周速度の10%以下なので、該現像剤担持体上のトナー薄層の乱れを防止することができるという効果がある。

【0107】特に、請求項22の発明によれば、上記回転部材表面のトナー堆積による現像剤担持体上のトナー薄層の乱れを防止することができるという効果がある。

【0108】特に、請求項23の発明によれば、該回転部材表面のトナー堆積による現像剤担持体上のトナー薄層の乱れを防止することができるという効果がある。

【0109】特に、請求項24の発明によれば、上記現像剤担持体に対する回転部材の接触圧を3g/mm以下となるように設定しているので、該現像剤担持体上のトナー薄層の乱れ、フィルミング、及び、該現像剤担持体や回転部材の劣化を防止することができるという効果がある。

【0110】特に、請求項26の発明によれば、上記回転部材回転により、現像剤担持体やトナー供給部材の磁気ブラシから遊離したトナーを現像装置内へ引き込むので、現像装置外へのトナー飛散を防止できる。また、像担持体に摺接する部材がないので、該像担持体を磨耗させたり、スジを発生させる等の損傷を与えることがなく、高画質を維持し、高耐久化を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

23

- 【図 1】本実施形態に係るプリンタの概略構成図。  
 【図 2】同現像装置における気流の流れの説明図。  
 【図 3】実施形態に係る現像装置におけるトナーシールローラと、現像ローラと、カバー部材との各間隔の説明図。  
 【図 4】同現像装置のトナーシールローラとカバー部材との間を可撓性部材で塞いだ構成の説明図。  
 【図 5】軸方向に複数本の溝を設けたトナーシールローラを設けた構成の説明図。  
 【図 6】鋸歯状の断面を有するトナーシールローラを設けた構成の説明図。  
 【図 7】ブラシ状のトナーシールローラを設けた構成の説明図。  
 【図 8】羽根車形状のトナーシールローラを設けた構成の説明図。  
 【図 9】変形例 1 に係る二成分方式の現像装置の概略構成図。  
 【図 10】他の実施形態 2 に係るプリンタの概略構成図。  
 【図 11】同現像装置におけるトナーシールローラとカバー部材、及び、現像ローラと、カバー部材との各間隔の説明図。  
 【図 12】同現像装置における気流の流れの説明図。

24

- 【図 13】他の変形例 2 に係る現像装置と感光体との概略構成図。  
 【図 14】従来技術に係る現像装置の概略構成図。  
 【図 15】従来技術に係る可撓性シート部材を備えた現像装置の概略構成図。

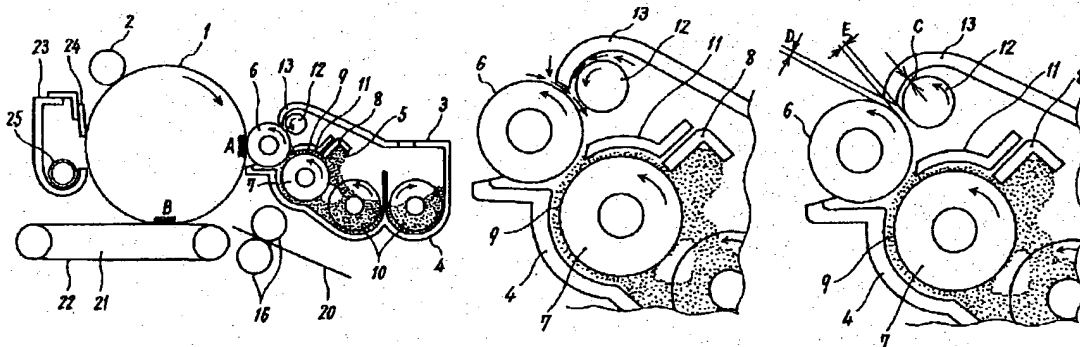
## 【符号の説明】

- |    |            |
|----|------------|
| 1  | 感光体        |
| 2  | 帯電装置       |
| 3  | 現像装置       |
| 4  | 現像装置のケーシング |
| 5  | 二成分現像剤     |
| 6  | 現像ローラ      |
| 7  | 供給ローラ      |
| 8  | 規制ブレード     |
| 9  | 磁気ブラシ      |
| 11 | 磁気ブラシカバー   |
| 12 | トナーシールローラ  |
| 13 | カバー部材      |
| 14 | 可撓性部材      |
| 17 | スクレーパ      |
| 21 | 転写装置       |
| 23 | クリーニング装置   |

【図 1】

【図 2】

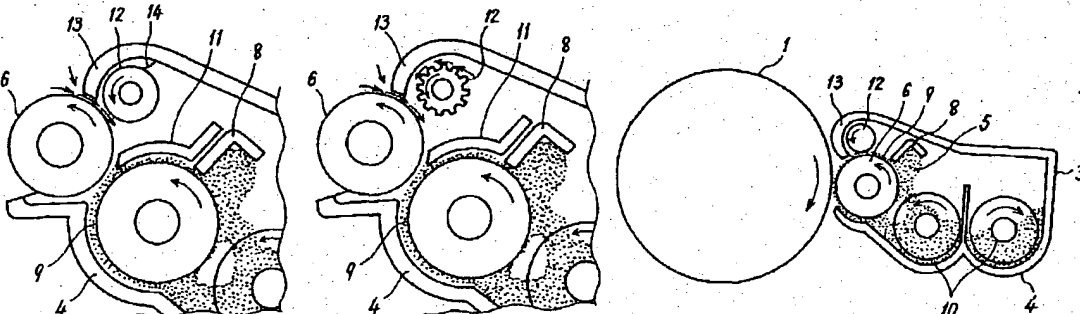
【図 3】



【図 4】

【図 5】

【図 9】



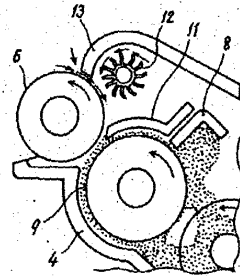
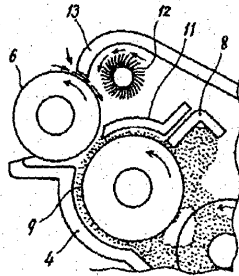
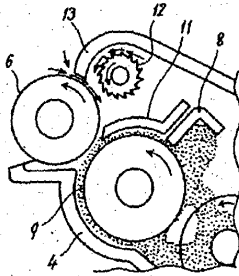
25

26

【図6】

【図7】

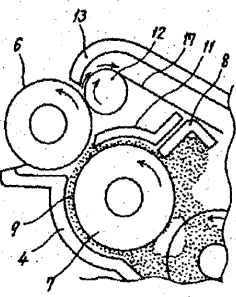
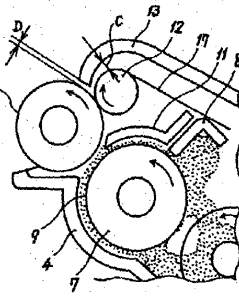
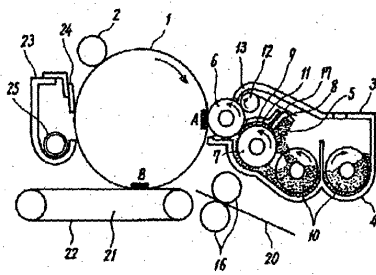
【図8】



【図10】

【図11】

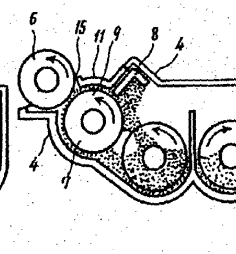
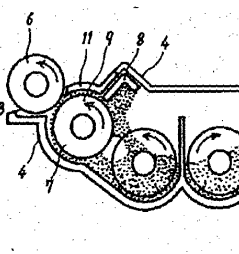
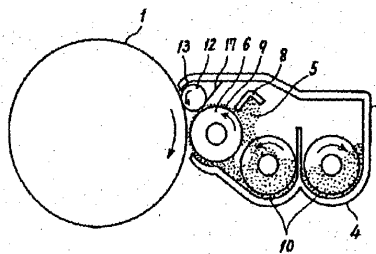
【図12】



【図13】

【図14】

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 樽見 紀慶  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 青木 勝弘  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内



27

Fターム(参考) 2H077 AC04 AC12 AD02 AD06 AD13  
AD23 AD35 AE06 BA01 BA03  
CA11 DB25 EA14